

JAHRBUCH DER GEOGRAPHISCHEN GESELLSCHAFT ZU HANNOVER

Herausgegeben von Hanns J. Buchholz und Gerhard Gerold

Jahrbuch für 1988

Lateinamerikaforschung

Beiträge zum Gedächtniskolloquium Wolfgang Eriksen



Selbstverlag der Geographischen Gesellschaft Hannover
Hannover 1988

KLIMAGANG, GEOMORPHODYNAMIK UND KULTURENTWICKLUNG IN
ZENTRALMEXIKO⁺⁾

KLAUS HEINE, REGENSBURG

1 Einleitung

Klimagang - Geomorphodynamik - Kulturentwicklung: Die drei Begriffe umschreiben mein Thema, nämlich die Frage nach der Umwelt des Menschen. Sie ist so alt wie die Wissenschaft selbst.

Hat das Klima die Menschheitsentwicklung beeinflußt? Haben Umweltveränderungen die Auf- und Abstiege der Kulturen gesteuert? Hat der Mensch seine Umwelt verändert und damit die Ökologischen Probleme heraufbeschworen, die seine Entwicklung hemmten oder förderten? Oder aber war der Mensch selbst immer der wirkliche Träger des Kulturwandels.

Regionale Lebenswelten als Individuen zu betrachten und zu verstehen, sie aber nicht unter - wie immer auch verfeinerte - Naturgesetze zu sublimieren, ist heute wieder ein anerkanntes Ziel. Immer mehr wird die Auffassung vertreten, daß Mensch und Erde nicht nach einem universellen Modell behandelt werden sollen, sondern ein Höchstmaß an Selbstbestimmung, Differenziertheit und Kleinteiligkeit der Menschheit am besten dient (POHL 1986).

"Mensch und Umwelt", "Klimagang und Kulturentwicklung" sind zentrale Themen der Geographie auf der Suche, Raum-

⁺⁾ Gekürzte Fassung eines Vortrags beim Gedächtniskolloquium für Wolfgang Eriksen am 28.11.1986 in Hannover.

strukturen zu analysieren und die Prozesse, die sie prägen, zu identifizieren. Wir sind noch weit entfernt von einer vollständigen Klärung konkreter Mensch-Raum-Beziehungen. WOLFGANG ERIKSEN hat an dieser Thematik immer gearbeitet.

Ältere Arbeiten vertreten die Auffassung (z.B. HEINE 1978), daß das Klima in Zentralmexiko vor 3000 - 2000 Jahren BP feuchter als heute war; dieser Abschnitt des Holozäns wird gleichzeitig durch einen raschen Anstieg der Bevölkerung gekennzeichnet. Eine Intensivierung der Geomorphodynamik erfolgte ebenfalls zu dieser Zeit. Um 100 A.D. endete die Phase starker Geomorphodynamik abrupt; die feuchtere Phase sollte nach bisherigen Ansichten ebenfalls ihr Ende um 100 A.D. finden; auch die kulturelle Entwicklung zeigte einen markanten Einschnitt zu dieser Zeit. Aus diesen früheren Befunden resultieren die Fragen, die ich eingangs nannte.

2 Befunde im Gelände

2.1 Klimagang

Voraussetzung für die Bearbeitung der genannten Fragenkreise ist eine detaillierte Kenntnis der holozänen Klimageschichte Zentralmexikos.

Zentralmexiko liegt im Bereich der semihumiden bis semiariden Randtropen in Höhen zwischen ca. 2000 m (Hochbecken) und über 5000 m (Gipfel der Vulkangebirge). Das Arbeitsgebiet, über das ich berichten will, umfaßt die Hochbecken und Gebirge zwischen dem Pico de Orizaba im Osten und dem Nevado de Toluca im Westen (Abb. 1). Die Rekonstruktionen des holozänen Klimaganges Zentralmexikos sind sehr lückenhaft und widersprechen sich teilweise

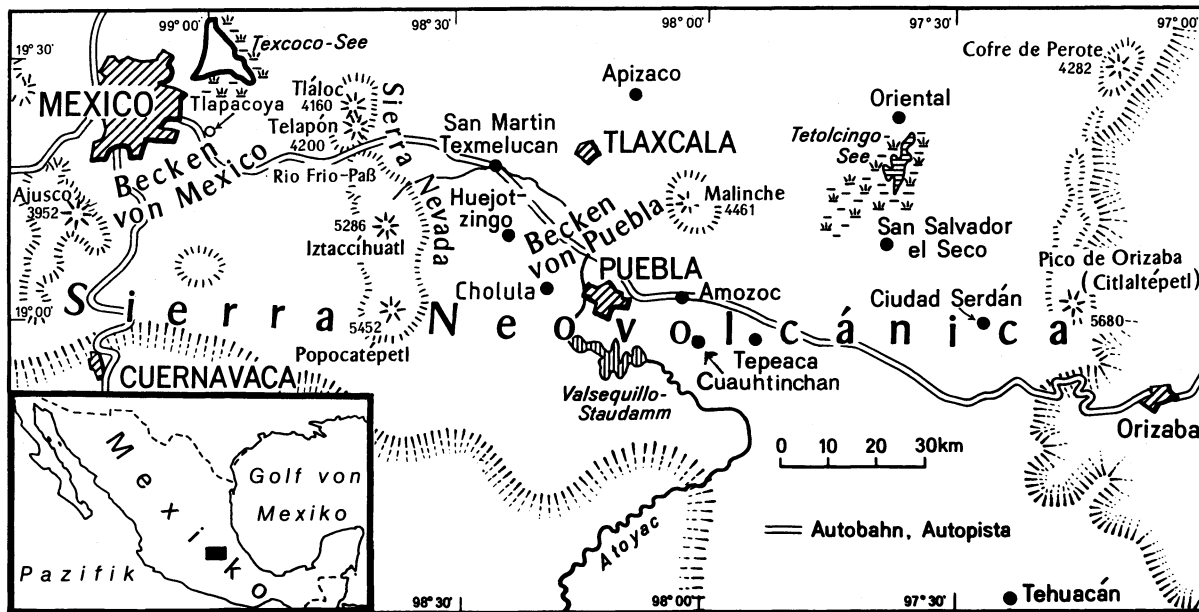


Abb. 1: Übersichtskarte.

(MEZA-SANCHEZ und CERVANTES-BORJA 1983; SANDERS et al. 1979; CERVERA und ARIAS 1981; NIEDERBERGER 1979; HEINE 1978, 1985; BRADBURY 1982). Im Rahmen des Mexiko-Projektes der DFG und bei anschließenden Forschungen konnte jedoch eine nun auch chronostratigraphisch hinreichend abgesicherte Mittel- und Jungholozänstratigraphie erarbeitet werden, die auf Paläoklima-Indikatoren basiert (HEINE 1975, 1985; HEINE und OHNGEMACH 1976; OHNGEMACH und STRAKA 1978, 1983).

An dieser Stelle sollen weder die zahlreichen glazial-geologisch und paläopedologisch bearbeiteten Profile noch die von STRAKA und OHNGEMACH erstellten Pollenprofile erneut genannt werden; sie sind den zitierten Arbeiten zu entnehmen. Allein einige bisher nicht publizierte Profile von der SW-Flanke der Iztaccihuatl sollen widergegeben werden (Abb. 2). Im Tlaltipitongo-Tal umschließen kleine Moränenwälle ein moorerfülltes Zungenbecken, das seit ca. 2500 BP verlandet. Die ^{14}C -Daten und tephrostratigraphischen Korrelierungen belegen, daß die M IV-Vergletscherung vor ca. 3000 - 2500 BP erfolgte. Im Apatlaco-Tal werden Hohlformen zwischen jungpleistozänen Ufermoränen (M II und M III) und angrenzenden Hängen von Sediment- und Bodensequenzen ausgefüllt, aus denen hervorgeht, daß erst seit rund 10 000 BP Pflanzenwuchs erfolgte und die Andosol-Bildung wesentlich später einsetzte.

In Abbildung 3 werden die Chronostratigraphien mit den Pollenzonen verknüpft. Die Grenzen der geologisch-klimatischen Einheiten basieren auf Radiokarbondaten, tephrochronologischen Korrelierungen, Bodenentwicklungen, sedimentologischen Kriterien, Pollenanalysen und der topographischen Situation. Moränen bzw. Moränenschutthorizonte der Vergletscherungen sind numeriert: M I, M II, M III (1, 2, 3), M IV und M V. Die Paläoböden sind gekennzeichnet durch: fBo1, fBo2, fBo3.

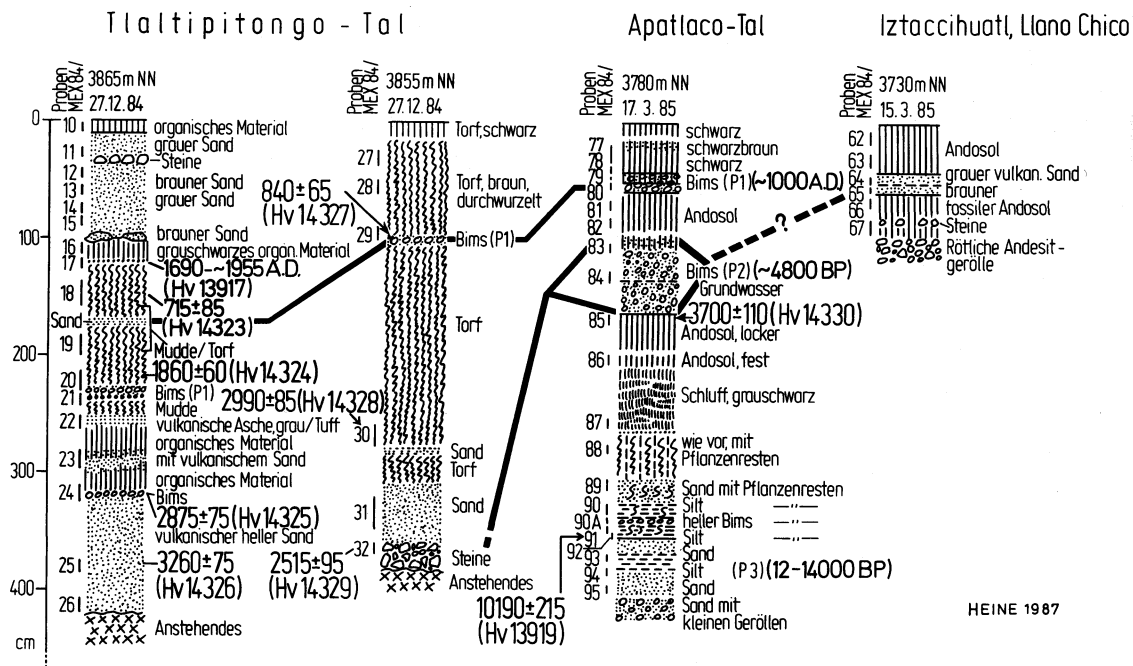


Abb. 2: Holozän-Profile der Iztacchiuatl, Tlaltipitongo-Tal und Apatlaco-Tal.



K. HEINE 1986

Eine vorsichtige paläoklimatische Interpretation ergibt im Vergleich zu früheren Darstellungen der holozänen Entwicklung eine feuchtere Klimaphase zwischen ca. 3000 BP und 2500 BP mit stärkerer Vergletscherung (M IV), höheren Seespiegeln in den Beckengebieten (HARRISON und METCALFE 1985) und mit zeitweise größerer Humidität, die durch Murgänge am Malinche-Vulkan sowie durch limnische Sedimente und fluviale Grobschotter in den Beckengebieten um den Malinche-Vulkan sowie durch verstärkte Abtragung am Iztaccihuatl-Vulkanmassiv belegt wird. Bis rund 300 - 400 A.D. ist das Klima vermutlich feuchter als heute, jedoch arider als während der M IV-Phase; daran schließt sich die Tannenzeit an, die bereits vor 1000 A.D. beendet gewesen sein muß. Die M V-Vergletscherung der "Kleinen Eiszeit" beginnt in den Pollenprofilen des Acuitlapilco-Sees (2200 - 2400 m Höhe) vermutlich mit einer erlenreichen Eichenmischwaldzeit (um 1300 bis 1500 A.D.), die von dem Pollenabschnitt "Zeit der Kulturlandschaft" abgelöst wird, der sich klimatisch nicht interpretieren läßt. Die M V-Vergletscherung ist nach ¹⁴C-Daten jünger als 1690 A.D.; aufgrund einer Auswertung historischer Quellen und zahlreicher Gemälde wird der maximale Vorstoß um 1850 A.D. datiert.

2.2 Geomorphodynamik

Für das Jungquartär habe ich in einem Diagramm den raumzeitlichen Wandel der geomorphologischen Prozesse für zenträlmexikanische Vulkanlandschaften dargestellt (Abb. 4). Endogene Vorgänge (Vulkanismus, Tektonik etc.) bleiben dabei unberücksichtigt. Bei der Betrachtung des jüngsten Abschnitts (ca. 5000 BP bis heute) fällt auf, daß seit ca. 3000 Jahren der Mensch die geomorphodynamischen Vorgänge (ausgedrückt durch intensive Hangabspülung und periodisch auftretende, starke fluviale Pro-

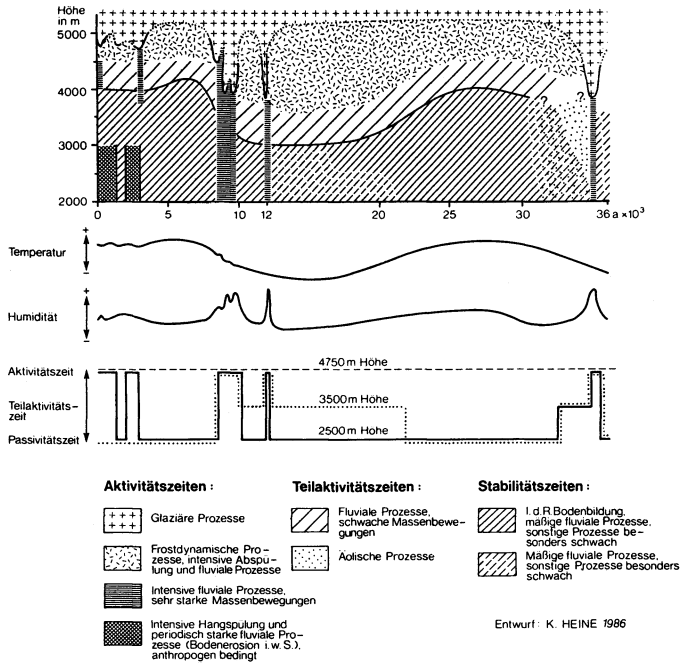


Abb. 4: Modell des raumzeitlichen Wandels der geomorphodynamischen Prozesse für zentralmexikanische Vulkanlandschaften während des Spätquartärs.

zesse, d.h. Bodenerosion i.w.S.) bis in Höhen um 3000 m wiederholt nachhaltig beeinflusst hat. An einigen Beispielen möchte ich demonstrieren, wie sich dies belegen läßt.

Das Schrägluftbild (Foto 1) zeigt die Niederung von Amozoc östlich von Puebla und rechts den kleinen Höhenzug aus kreidezeitlichen Kalkgesteinen des Cerrijon de Amozoc. Die Hänge sind in den Gipfelbereichen vollends von den pleistozänen Decksedimenten entblößt. Am Mittelhang beginnen auf der Nordseite harte Tepetate-Krusten, die aus "toba"-Sedimenten hervorgegangen sind (auf der Südseite entsprechen diesen Tepetate-Horizonten Caliche-Krusten). Am Unterhang sind Reste der Becerra-Schichten mit den entsprechenden holozänen Bodenbildungen erhalten. Ein äolisches Decksediment wurde an den Hängen nur dort vor der Abtragung bewahrt, wo Siedlungsreste (größere Steinhäufen von Gebäudefundamenten) Schutz vor der Abspülung boten. Am unteren Hang und besonders in der Niederung sind die Decksedimente überall verbreitet. Von den indianischen Gehöften, die an den Hängen errichtet worden waren, sind nur noch Spuren zurückgeblieben; die intensive Bodenabtragung führte zur Entvölkerung. Aus dem Profil (Abb. 5), das schematisch die Verhältnisse widergibt, geht hervor, daß die Sedimente der Niederung zum großen Teil korrelierte Ablagerungen der an den Hängen abgetragenen Böden sind. Die Siedlungsspuren an den Hängen lassen sich verschiedenen Kulturepochen zuordnen, ebenso die korrelierten Sedimente anhand der eingelagerten Keramik und Artefakte. Daraus kann abgelesen werden, daß die Entsiedlung zuerst die obersten Hangbereiche erfaßte, darauf die mittleren und schließlich die unteren. Die Erosion i.w.S. läßt sich am Hang bis in die Tlaxcala-Kulturstufe nachweisen, die zwischen 1100 und 1519 A.D. datiert wird. Die Ablagerungen in der Niederung geben darüber hinaus Hinweise auf ältere Perioden mit verstärkter Hangabtragung, nämlich in der Tezoquipan-Zeit (400 B.C. bis

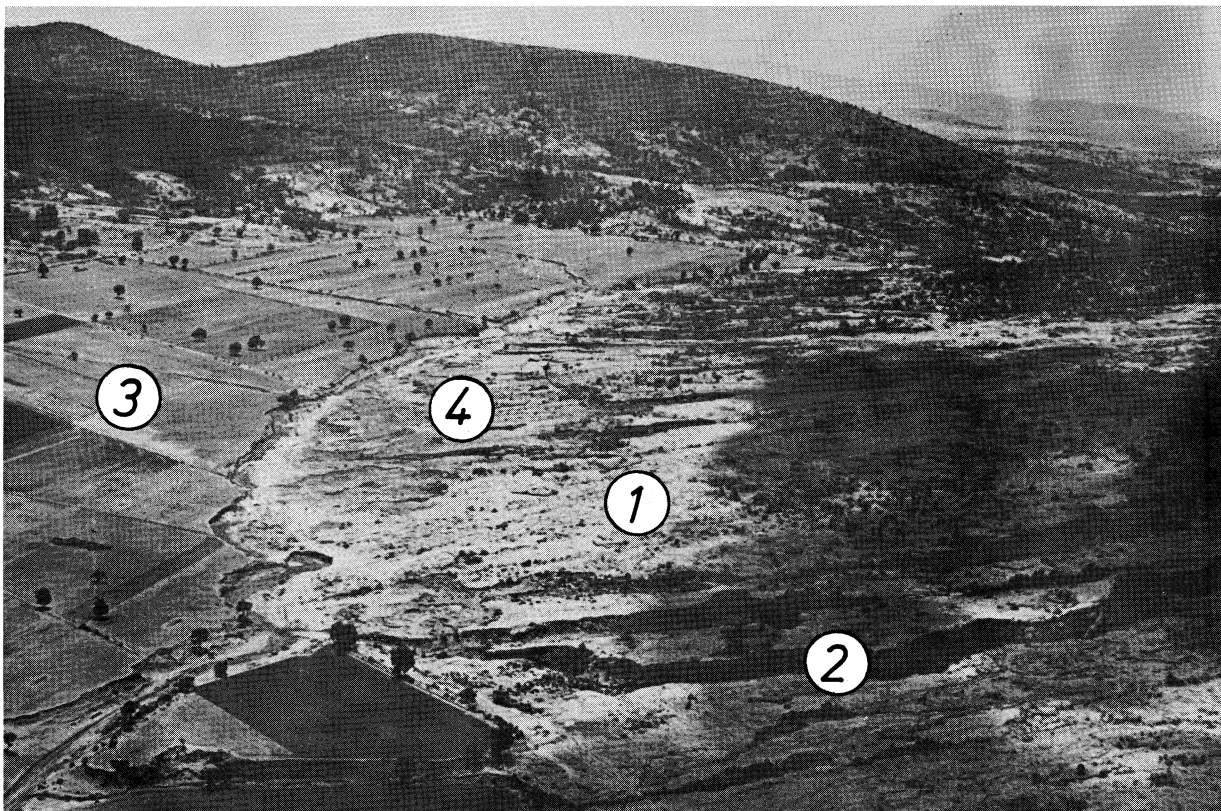


Foto 1 : Luftschrägaufnahme eines Teils des Cerrijon de Amozoc.

Die Hänge sind stark erodiert; harte Tepetate-Krusten treten an die Oberfläche(1) Barrancas (2) gliedern die Hänge. In der Niederung wurde das abgetragene Material abgelagert (3). In der Bildmitte trägt der Unterhang noch eine geringmächtige Bedeckung mit jungquartären Sedimenten (4). Vgl. Abb.5.

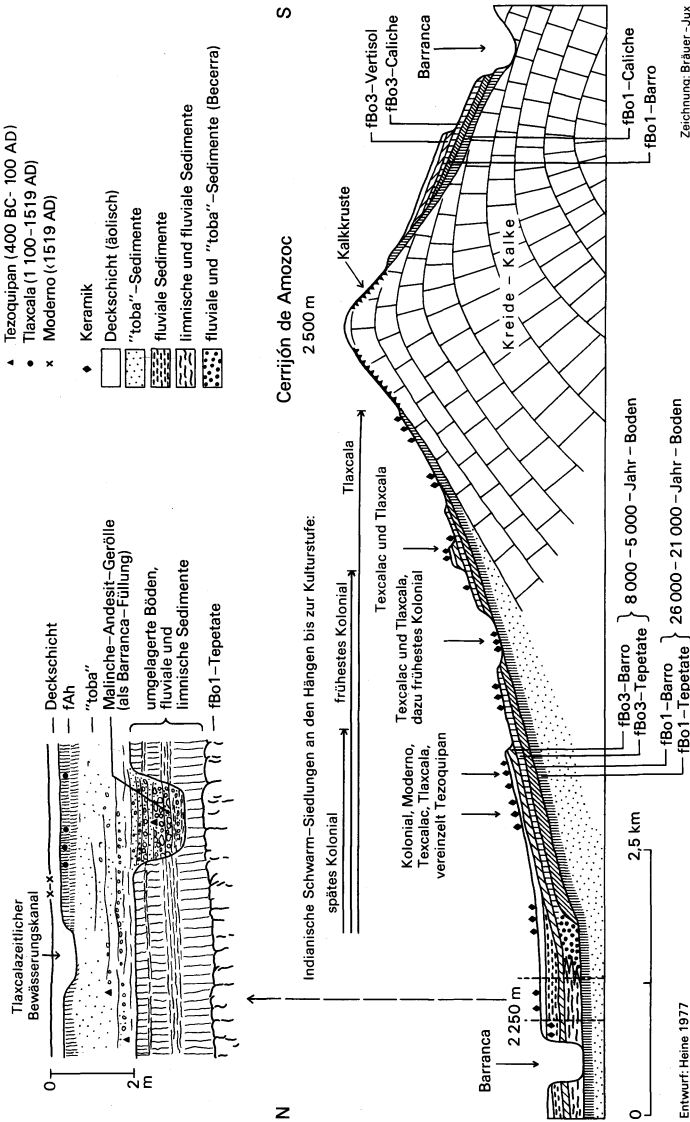


Abb. 5: Schematischer Schnitt durch den Cerrijon de Amozoc östlich Puebla. Vgl. dazu Foto 1. Erläuterungen im Text.

100 A.D.), als Schluchten gebildet und anschließend mit Sedimenten ausgekleidet wurden.

Die unteren Hänge der Sierra Nevada sind häufig von mehreren Metern fluvial geschichteter Aschensande und Bimslapilli bedeckt, die zum größten Teil den Pl-Bims-eruptionen des Popocatepetl entstammen; die Eruptionen erfolgten um 990 - 1070 A.D. (MIEHLICH 1974). Vor diesen Eruptionen muß längere Zeit Abtragungsruhe geherrscht haben, denn die umgelagerten Pl-Aschen und -Bimse bedecken an den Hängen eine Bodenbildung. Das liegende Material wurde aufgrund der eingeschlossenen Keramikfunde in der Tezoquipan-Stufe (400 B.C. - 100 A.D.) abgelagert. Erst über 1000 Jahre später setzte in der Texcalac/ Tlaxcala-Stufe die Abtragung an den Hängen der Sierra Nevada wieder ein; sie führte zur Sedimentation der fluvial transportierten Aschen, Lapilli und Andesitgerölle. Diese Sedimentation erfolgte großflächig in den Fußzonen der Sierra Nevada-Hänge (HEINE 1978). 1984/85 wurde in dem Beckengebiet bei Cholula ein über vier Kilometer langer Graben ausgehoben; die Profile wurden archäologisch und sedimentologisch-stratigraphisch aufgenommen (Abb. 6). Die Auswertungen sind noch nicht abgeschlossen, doch lassen die ersten Ergebnisse erkennen, daß auch in Cholula vor der Pl-Bims-Eruption vor ca. 1000 Jahren ein stark erodierter Boden (bis auf die harte Tepetate-Bank) ausgebildet war, der mit den Pl-Tephra und anschließend mit verschwemmten Hangsedimenten bedeckt wurde. Besonders auffällig ist auch hier, daß die Keramikfunde über dem FB_t -Horizont ausschließlich dem Postklassikum angehören, d.h. der Zeit zwischen 800 - 1500 A.D. Das Klassikum ist nicht vertreten, obwohl der lange Graben unmittelbar an der Cholula-Pyramidenanlage vorbeizieht, deren erste Bauphasen in das Präklassikum datiert werden.

Die genannten Beispiele sind Zeugen für geomorphodynamische Prozesse in Raum und Zeit im zentralmexikanischen

Hochland; diese Morphodynamik läßt sich in einer Vielzahl von Beobachtungen erkennen. Eine Zusammenstellung der Befunde führt zu folgenden Erkenntnissen: Eine erste Phase verstärkter geomorphodynamischer Prozesse (d.h. Boden-erosion i.w.S.) beginnt vor über 2500 Jahren und endet sehr plötzlich kurz nach der Zeitenwende. Die zweite Phase der Erosion, die um 700 A.D. einsetzt, schwächt sich um 1300 A.D. etwas ab; ein Rückgang der Erosion um 1600 A.D. wird von einem erneuten Ansteigen der nachweisbaren Erosionsvorgänge abgelöst; seit Beginn unseres Jahrhunderts ist die Intensivierung der geomorphodynamischen Vorgänge besonders auffällig. Die Datierung dieser Fluktuationen der geomorphodynamischen Prozesse erfolgte archäologisch in Verbindung mit chronostratigraphischen Arbeiten.

2.3. Kulturentwicklung

Bei Tlapacoya im Becken von Mexiko belegen Artefakte das Auftreten steinzeitlicher Jäger und Sammler bereits vor 25 000 - 30 000 Jahren. Im Tal von Tehuacan östlich von Puebla wird der Anbau von Kulturpflanzen seit über 7000 Jahren betrieben. Vor 4000 Jahren bevölkerten viele Gruppen, teils als Nomaden, teils als Halbnomaden, aber auch schon als Seßhafte Zentralmexiko; die seßhafte Bevölkerung betrieb Ackerbau.

Für den nördlichen Teil des Beckens von Puebla-Tlaxcala ermöglicht der Oberflächensurvey der Archäologengruppe um GARCIA COOK eine detaillierte Rekonstruktion der Siedlungsgeschichte (GARCIA COOK 1986, dort auch weitere Literaturangaben; vgl. auch HEINE 1978, 1983; LAUER 1979, 1981; KLAUS und LAUER 1983). Die einzelnen Siedlungsphasen wurden datiert; Anzahl, Größe und Lage der Siedlungen, Anbauformen und Lage des Kulturlandes wie auch

Bewässerungs- und Erosionsschutzmaßnahmen konnten rekonstruiert werden.

Siedlungsphase I (Tzompantepec) datiert zwischen 1700 und 1200 v. Chr.; 17 Siedlungsstellen sind nachgewiesen worden. Neben der Jagd und dem Sammeln wurde noch ein extensiver Brandrodungsfeldbau auf Hängen bis 1,5° Neigung betrieben. In der Kulturstufe Tlatempa (1200 - 800 v. Chr.) überwog der Ackerbau gegenüber der Jagd und dem Sammeln. Die Siedlungsphase II war mit 97 Siedlungsstellen vertreten. An Hängen bis 2,5° Neigung wurden Feldterrassen und erste Erosionsschutzrinnen angelegt. - Im späten Präklassikum zwischen 800 und 300 v. Chr. (Phase III, Texoloc) kam es zu einer erheblichen Siedlungsausweitung (269 Siedlungsstellen), verbunden mit der Anlage neuer Kulturflächen an Hängen bis 6° Neigung.

In der Phase IV (Tezoquipan) zwischen 300 v. Chr. und 100 n. Chr. erfolgte noch einmal ein stärkerer Anstieg der Siedlungsplätze auf 338. Der Anbau reichte bis in die Höhen der Anbaugrenzen von Mais, Bohnen und Chili. Auch steilere Hänge wurden terrassiert. Bewässerungskanäle, Staudämme und in Niederungen der Chinampas-Anbau spielten eine große Rolle. Damit hatte der Mensch stark in den Naturhaushalt Zentralmexikos eingegriffen. Für das Untersuchungsgebiet war die Epoche ein Höhepunkt der eigenständigen Kulturentwicklung.

Im Klassikum (Phase V, Tenanyecac) von 100 bis 650 n. Chr. änderte sich das Siedlungsbild kaum. GARCIA COOK gibt nur noch 287 Siedlungsplätze an, demnach fand eher ein Rückgang denn ein Ausbau statt. Auch nach SCHMIDT (1979) ergibt sich eine Konzentration der Siedlungen im Klassikum bei Huejotzingo. Im Klassikum stand die künstliche Bewässerung in voller Blüte; die Anbautechniken erreichten ihre größte Vollkommenheit im präspanischen Mexiko. Das Aufblühen der Teotihuacan-Kultur im benach-

barten Becken von Mexiko hatte aufgrund archäologischer Befunde zur Verlagerung des Kulturschwerpunktes dorthin aus dem Gebiet von Puebla-Tlaxcala beigetragen.

Mit dem Postklassikum in der Phase IV (Texcalac) von 650 bis 1100 n. Chr. war ein verstärkter Siedlungsausbau verknüpft, der sowohl die randlichen Niederungen als auch die Bergländer und die Vulkanhänge erfaßte. GARCIA COOK nennt 310 Siedlungen.

In der Phase VII (Tlaxcala) fielen zwischen 1200 und 1300 n. Chr. in Höhen über 2500 m zahlreiche Siedlungsplätze wüst. Diese Wüstungsphase wird auch von den Ethnohistorikern belegt. Nur noch 202 Siedlungskomplexe nennt GARCIA COOK.

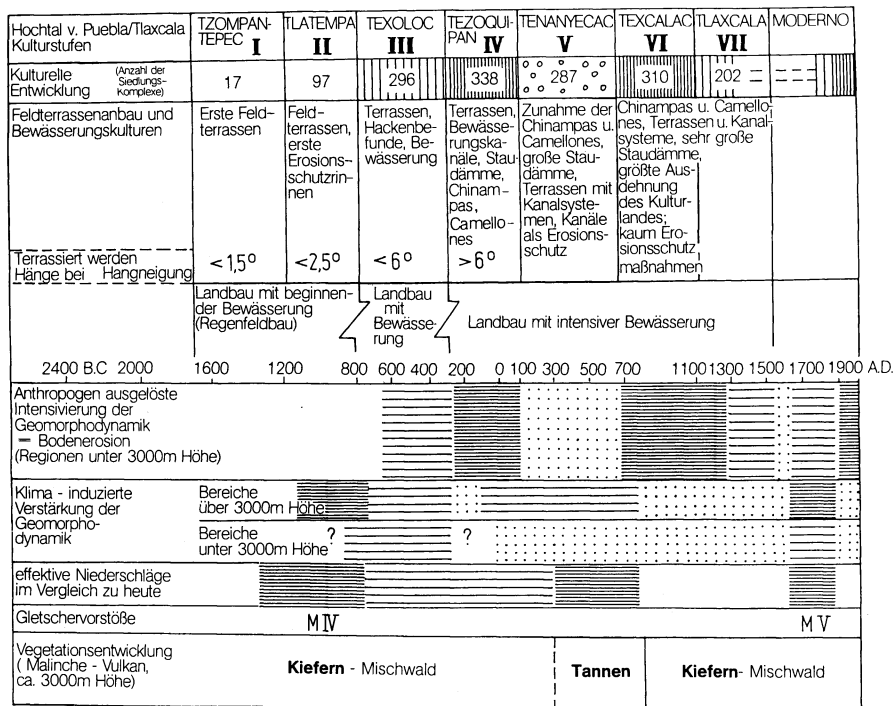
Seit mindestens 300 Jahren gestaltete der Mensch die Landschaft im Becken von Puebla-Tlaxcala, nicht nur in den Beckenlagen, sondern auch an den Hängen der umliegenden Vulkangebirge bis in Höhen um 3000 m. TICHY (1983) belegt eindrucksvoll, daß in Zentralmexiko ein enges Beziehungs- und Abhängigkeitsverhältnis zwischen der Ordnung des Raumes und der Zeiten und dem wirtschaftlichen und kultischen Leben bestand. Der Lauf der Sonne gab das Maß für Raum- und Zeitorientierung ebenso wie für den Ablauf der Naturerscheinungen, der Witterung im Jahresgang und der ländlichen Arbeiten. Aus der Erkenntnis, daß in Zentralmexiko die Kulturlandschaft im Verlaufe von Jahrtausenden geschaffen wurde, muß die Hypothese resultieren, daß sich die geomorphodynamischen Prozesse dort nicht nur auf endogene und klimagesteuerte Vorgänge zurückführen lassen, sondern daß diese in großem Umfang auch unmittelbar mit dem Auftreten des Menschen und der von ihm vorgenommenen Umgestaltung der Naturlandschaft zusammenhängen. Alle Erosions- und Akkumulationsprozesse - wie sie in Zentralmexiko (mit Ausnahme höchster Gebirgslagen) in den vergangenen 2500 bis 3000 Jahren ab-

liefen - sind nur denkbar im Zusammenspiel von Natur und Mensch; die Vorgänge sind also auf das jüngere Holozän beschränkt und haben keine Übereinstimmung mit Vorgängen geologisch früherer Zeiten.

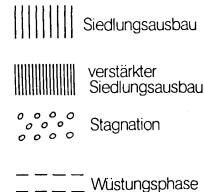
3 Synopsis

Die eingangs aufgeworfenen Fragen, nämlich die Wechselbeziehungen zwischen Mensch und Umwelt, sollen nun wieder aufgegriffen werden. Wir haben uns den Fragen genähert, indem wir in den holozänen zentralmexikanischen geosynergetischen Systemen i.S. SCHMITHÜSENS (1976) stichwortartig die Teilsysteme Klimagang, Geomorphodynamik und Mensch bzw. wirkende Gesellschaft isoliert haben. Nun wollen wir das Teilsystem Mensch in seinen Relationen zu den übrigen Systemteilen betrachten. Aus dem Wirken der Gesellschaft und deren Gegenwirken der Umwelt resultieren die realen Vorgänge in dem zu analysierenden System, und daraus das Systemverhalten, d.h. dessen Dynamik, die ihrerseits zu Veränderungen der Systemteile führt. Diese Betrachtung kann hier nur äußerst knapp und wegen teilweise lückenhafter Datenlage auch nur unvollständig vorgenommen werden.

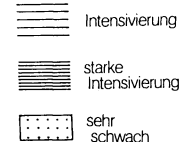
In dem Diagramm der Abb. 7 sind für das Hochtal von Puebla/Tlaxcala im oberen Teil die Kulturstufen, die kulturelle Entwicklung und die Agrarsysteme dargestellt. Darunter befindet sich die Zeitskala (von 2400 B.C. bis zur Gegenwart). In der mittleren Rubrik wird die "Anthropogen ausgelöste Intensivierung der Geomorphodynamik" in Regionen unter 3000 m Höhe dargestellt; die Spalte darunter nennt die klima-induzierte Verstärkung der Geomorphodynamik, getrennt für Bereiche über 3000 und unter 3000 m Höhe. Die unteren drei Spalten enthalten die "effektiven Niederschläge im Vergleich zu heute", Glet-



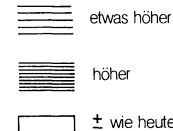
Kulturelle Entwicklung



Geomorphodynamik



Niederschläge



HEINE '86

Abb. 7: Schematische Darstellungen von Klimagang, Geomorphodynamik und Kulturentwicklung für das Gebiet von Puebla/Tlaxcala.

schervorstöße und die Vegetationsentwicklung.

1. Aus der Zuordnung von Klimaentwicklung und Siedlungsentwicklung geht deutlich hervor, daß Klimagang und Kulturentwicklung sich niemals unmittelbar beeinflußt haben. Der Mensch selbst ist immer der wirkliche Träger des Kulturwandels gewesen.
2. Die Bodenerosion ist das Ergebnis der Auseinandersetzung des Menschen mit seiner Umwelt. Verschiedene Phasen der Bodenerosion fallen mit Zeiten des Bevölkerungswachstums, der Siedlungsausweitung und Landnahme zusammen. Ein unmittelbarer Einfluß des jungholozänen Klimaganges auf Vorgänge der Bodenerosion (= anthropogen ausgelöste Intensivierung der Geomorphodynamik) besteht nicht.
3. Bereits zur Zeitenwende (Phase IV, Tezoquipan) waren große Areale bis auf harte Tepetate- und Caliche-Horizonte erodiert. Den geomorphologisch-sedimentologischen Befunden nach zu urteilen, waren die stark erodierten Flächen vor 2000 Jahren in Zentralmexiko ausgedehnter als heute.
4. Das Klassikum Tenanyecac (100 - 650 n. Chr.) wird durch Stagnation, Siedlungskonzentration und Bevölkerungsrückgang gekennzeichnet. In Gebieten, die zuvor stark erodiert worden waren, ist der Bevölkerungsrückgang an den Hängen und die Siedlungskonzentration in den Beckenlagen besonders ausgeprägt (Huejotzingo, Block von Tlaxcala), während im Gebiet von Cuauhtinchan eine schwache Siedlungszunahme belegt wird.
5. In den Ebenen und Niederungen ist eine große Siedlungszahl seit der dritten bzw. vierten Siedlungsphase durchgängig bis zur siebten Phase bewohnt. Diese Siedlungskontinuität ist damit auf Gebiete beschränkt,

die nicht erosionsgefährdet sind.

6. Die rasche Aufgabe der in Phase V (Klassikum) an den Hängen neugegründeten Siedlungen bringt eine Erhöhung der Erosionsgefährdung von Phase V zu Phase VI zum Ausdruck.
7. Die Wüstungsperiode der Tlaxcala-Phase an den Hängen der Vulkangebirge ist eine Folge der starken Erosion, vor allem der um 1000 n. Chr. geförderten Pl-Bimse des Popocatepetl-Vulkans, die im Postklassikum die Wiederbesiedlung der Osthänge der Sra. Nevada ermöglichten.

Zusammenfassung

Aus den Ausführungen geht hervor, daß die Klimafluktuationen nicht in unmittelbarer Beziehung zur Menschheitsentwicklung stehen; die Auf- und Abstiege der zentral-mexikanischen Kulturen wurden niemals direkt vom Klimagang gesteuert; wohl aber hat der Mensch seine Umwelt seit über 3000 Jahren nachhaltig verändert (der wirtschaftende Mensch war und ist der bedeutendste, die Morphodynamik steuernde Faktor) und damit ökologische Probleme heraufbeschworen, die sich für die Kulturen nachteilig auswirkten. Der wirkliche Träger des Kulturwandels war jedoch immer der Mensch selbst (LAUER 1981).

Summary

Climatic fluctuations are not directly related to human cultural evolution; the rise and fall of Central Mexican cultures was never caused immediately by climatic condi-

tions. However, in the past 3000 years, man has thoroughly changed his environment (the trading and managing human was and is the most important factor influencing morphodynamics) and, in the process, has created ecological problems which have an adverse effect on the respective cultures. The actual subject of cultural change, however, has always been man himself (LAUER 1981).

Resumen

Se puede decir que el desarrollo humano no está relacionado directamente con las variaciones del clima; los tiempos de esplendor y de caída de las culturas centro-americanas nunca han sido dirigidos por el curso del clima; sin embargo el hombre ha transformado su ambiente natural en más de 3000 años de una manera muy intensa (El hombre tratando de ser productivo y económico era y es el más importante factor que influye la dinámica morfológica) con la consecuencia de haber causado problemas ecológicos, que afectaron a las culturas de un modo muy desfavorable. El verdadero portavoz de la transformación cultural siempre ha sido el hombre (LAUER 1981).

Literaturverzeichnis

- BRADBURY, J.P. 1982: Holocene chronostratigraphie of Mexico and Central America. - Striae 16, S. 46-48
- CERVERA, J.J. and D.P. ARIAS 1981: A perspective study of droughts in Mexico. - Journal of Hydrology 51, S. 41-55
- GARCIA COOK, A. 1986: El control de la erosion en Tlaxcala: Un problema secular. - Erdkunde 40, S. 251-262

- HARRISON, S.P. and S.E. METCALFE 1985: Spatial variations in lake levels since the Last Glacial Maximum in the Americas north of the equator. - Z. Gletscherkde. 21, S. 1-15
- HEINE, K. 1975: Studien zur jungquartären Glazialmorphologie mexikanischer Vulkane mit einem Ausblick auf die Klimaentwicklung. - Steiner, Wiesbaden
- HEINE, K. 1978: Mensch und geomorphodynamische Prozesse in Raum und Zeit im randtropischen Hochbecken von Puebla/Tlaxcala, Mexiko. - 41. dt. Geogr.-Tag Mainz, Tagungsber. u. wiss. Abh., Wiesbaden, S. 390-406
- HEINE, K. 1983: Outline of Man's Impact on the Natural Environment in Central Mexiko. - Jahrbuch f. Geschichte v. Staat, Wirtschaft u. Gesellschaft Lateinamerikas 20, S. 121-131
- HEINE, K. 1985: Neue absolute Daten zur holozänen Gletscher-, Vegetations- und Klimageschichte zentral-mexikanischer Vulkane. - Regensburger Geogr. Schr. 19/20, S. 79-92
- HEINE, K. und D. OHNGEMACH 1976: Die Pleistozän/Holozän-Grenze in Mexiko. - Münster. Forsch. Geol. Paläont. 38/39, S. 229-251
- KLAUS, D. und W. LAUER 1983: Humanökologische Aspekte der vorspanischen Besiedlungsgeschichte, Bevölkerungsentwicklung und Gesellschaftsstruktur im mexikanischen Hochland. - Jahrbuch f. Geschichte v. Staat, Wirtschaft u. Gesellschaft Lateinamerikas 20, S. 85-120
- LAUER, W. 1979: Medio ambiente y desarrollo cultural en la region de Puebla-Tlaxcala. - Comunicaciones Proyecto Puebla-Tlaxcala 16, Puebla, S. 29-49
- LAUER, W. 1981: Klimawandel und Menschheitsgeschichte auf dem mexikanischen Hochland. - Akad. Wiss. Kit. Mainz, Abh. math.-nat. Kl., Jg. 1981, Nr. Z, S. 1-50
- MEZA-SANCHEZ, M. and J.F. CERVANTES-BORJA 1983: Climatic changes and instability in the geoecological system in the Basin of Mexiko. - In: Landscape synthesis, J. Drdos (ed.), Veda, Bratislava, S. 92-100
- NIEDERBERGER, C. 1979: Early Sedentary Economy in the Basin of Mexiko. - Science 203, S. 131-142
- OHNGEMACH, D. und H. STRAKA 1978: La historia de la vegetación en la region Puebla-Tlaxcala durante el cuaternario tardío. - Comunicaciones (Proyecto Puebla Tlaxcala) 15, S. 189-204

- OHNGEMACH, D. und H. STRAKA 1983: Beiträge zur Vegetations- und Klimageschichte im Gebiet von Puebla-Tlaxcala. Pollenanalysen im Mexiko-Projekt. - Steiner, Wiesbaden
- POHL, J. 1986: Geographie als hermeneutische Wissenschaft. - Münchener Geogr. H. 52, 253 S.
- SANDERS, W.T., J.R. PARSONS and R.S. SANTLEY 1979: The Basin of Mexico. Ecological Processes in the Evolution of a Civilization. - Academic Press, New York
- SCHMIDT, P. 1979: Investigaciones arqueologicas en la region de Huejotzingo, Puebla. Resumen de los trabajos del Proyecto Arqueologico Huejotzingo. - Comunicaciones (Proyecto Puebla Tlaxcala) 16, S. 169-182
- SCHMITHÜSEN, J. 1976: Allgemeine Geosynergetik. - De Gruyter, Berlin
- TICHY, F. 1983: Observaciones del sol y calendario agricola en Mesoamerica. - In: Calendars in Mesoamerica and Peru, A.F. AVENI und G. BROTHERSTON (eds.), Oxford, BAR Intern. Series 174, S. 135-143

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. Klaus Heine
Mittelweg 4
8411 Bernhardswald

Danksagung

Der Deutschen Forschungsgemeinschaft danke ich für die Förderung meiner Arbeiten in Mexiko durch Sach- und Reisebeihilfen. Herrn Professor Dr. M.A. Geyh (Hannover) bin ich für ^{14}C -Datierungen und zahlreiche Diskussionen und Anregungen dankbar. Keramik- und Artefaktfunde bestimmten für mich freundlicherweise Carcía Cook und Mitarbeiter und Carlos Sedillo (Puebla).